

LOAD BALANCING MENGGUNAKAN PCC (PER
CONNECTION CLASSIFIER) PADA IPv4 DAN TUNNELING
DENGAN METODE 6TO4 SERTA DUAL STACK

SKRIPSI



Oleh:

WIDI ARY CAHYO PUTRO
0834010280

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

LEMBAR PENGESAHAN

LOAD BALANCING MENGGUNAKAN PCC (PER CONNECTION CLASSIFIER) PADA IPv4 DAN TUNNELING DENGAN METODE 6TO4 SERTA DUAL STACK

Disusun oleh :

WIDI ARY CAHYO PUTRO
0834010280

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang November Tahun Akademik 2012 / 2013

Pembimbing

Hudan Studiawan, S.Kom, M.Kom
NPT. 38705 1113411

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T
NPT. 19650731 199203 2001

SKRIPSI

LOAD BALANCING MENGGUNAKAN PCC (PER CONNECTION CLASSIFIER) PADA IPv4 DAN TUNNELING DENGAN METODE 6TO4 SERTA DUAL STACK

Disusun Oleh :

WIDI ARY CAHYO PUTRO
0834010280

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 23 November 2012

Pembimbing :

Tim Penguji :

1.

Hudan Studiawan, S.Kom, M.Kom
NPT. 38705 1113411

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T
NPT. 19650731 199203 2001

2.

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom
NPT. 382020602081

3.

Ir . R. Poernomo Edi Sasongko, MP
NPT. 196407141988031001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1001

LOAD BALANCING MENGGUNAKAN PCC (PER
CONNECTION CLASSIFIER) PADA IPv4 DAN TUNNELING
DENGAN METODE 6TO4 SERTA DUAL STACK

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Program Studi Teknik Informatika



Oleh:

WIDI ARY CAHYO PUTRO
0834010280

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

LEMBAR PENGESAHAN

LOAD BALANCING MENGGUNAKAN PCC (PER CONNECTION CLASSIFIER) PADA IPv4 DAN TUNNELING DENGAN METODE 6TO4 SERTA DUAL STACK

Disusun oleh :

WIDI ARY CAHYO PUTRO
0834010280

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang November Tahun Akademik 2012 / 2013

Pembimbing

Hudan Studiawan, S.Kom, M.Kom
NPT. 38705 1113411

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T
NPT. 19650731 199203 2001

SKRIPSI

LOAD BALANCING MENGGUNAKAN PCC (PER CONNECTION CLASSIFIER) PADA IPv4 DAN TUNNELING DENGAN METODE 6TO4 SERTA DUAL STACK

Disusun Oleh :

WIDI ARY CAHYO PUTRO
0834010280

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 23 November 2012

Pembimbing :

Tim Penguji :

1.

Hudan Studiawan, S.Kom, M.Kom
NPT. 38705 1113411

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T
NPT. 19650731 199203 2001

2.

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom
NPT. 382020602081

3.

Ir . R. Poernomo Edi Sasongko, MP
NPT. 196407141988031001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusunan penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini dikerjakan demi memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Komputer di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” JATIM dengan judul “LOAD BALANCING MENGGUNAKAN PCC (PER CONNECTION CLASIFIER) PADA IPv4 DAN TUNNELING DENGAN METODE 6TO4 SERTA DUAL STACK”. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini bukanlah tujuan akhir dari belajar karena belajar adalah sesuatu yang tidak terbatas.

Terselesaikannya skripsi ini tentunya tak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Oleh karena itu, tak salah kiranya bila penulis mengungkapkan rasa terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua saya, bapak dan ibu yang banyak memberikan do’a, kasih sayang, cinta, kesabaran sejak kami dalam kandungan serta bimbingan, dan semangat sampai saya menjadi sekarang ini serta keluarga besar yang mendukung dan mensupport saya baik budhe, mas dan mbak.
2. Prof.Dr.Ir. Teguh Sudarto, MP Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Sutiyono, MT Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur
4. Ibu Dr.Ir. Ni Ketut Sari, MT Selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika. FTI, UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Hudan Studiawan, S.Kom, M.Kom selaku pembimbing, yang telah sabar dan arif dalam membimbing dan memberikan nasehat.
6. Bapak Onno W Purbo, selaku pakar IT dan moderator speedywiki dan yang selalu menjawab pertanyaan saya seputar IPv6 dan jaringan melalui twitter/email.

7. Bapak Irwan Alnarus K, S.Kom selaku dosen UPN dan developer linux blankon yang juga telah membantu saya dan memberikan jawaban atas pertanyaan seputar IPv6, jaringan dan juga linux.
8. Om M.zanis aka cep_ yang lebih dikenal sebagai moderator kaskus yang juga telah membantu saya dan memberikan jawaban atas pertanyaan seputar IPv6 dan mikrotik.
9. Tante Mary Widyaningsih, A,md yang telah menjadi tempat curhat dan kegalauan saya. Sebagai penasehat dan pemberi saran/kritik atau masukan buat saya.
10. Terima kasih buat teman Libsink dan Libsinkwati. sheh, bowo, jun, opay, ilur, sinyo, ivon, kepet, yudit, bocor, dadang, rizal, rere, iwed, reva yang telah memberikan bantuan doa, dukungan, hiburan dan dana :p
11. Terima kasih juga buat teman-teman SMA atau alumni SMAN 15 SBY yang telah mendukung dan mendoakan agar terselesaikan nya tugas akhir ini.
12. Serta orang-orang yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namanya. Terimakasih atas bantuannya semoga Allah SWT yang membalas semua kebaikan dan bantuan tersebut.

Demikianlah laporan ini disusun semoga bermanfaat, sekian dan terima kasih.

Surabaya, 05 November 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Metode Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dasar Teori	8
2.1.1 Jaringan LAN.....	8
2.1.2 Jaringan Nirkabel.....	12

2.1.3	Load Balancing.....	14
2.1.4	PCC.....	16
2.1.5	IPv4.....	17
2.1.6	IPv6.....	19
2.1.7	Dual Stack.....	23
2.1.8	Tunneling.....	24
2.1.9	Tunnel Broker.....	28
2.1.10	Mikrotik.....	29

BAB III: PERENCANAAN DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1	Perancangan Sistem.....	30
3.2	Komponen Hardware dan Software	30
3.2.1	Perencanaan Topologi Jaringan Load Balancing Pada IPv4.....	33
3.2.2	Perancangan Topologi Jaringan Tunneling 6to4 dan Dual Stack.....	34
3.2.3	Diagram Alir Sistem Load Balancing.....	36
3.2.4	Diagram Alir Sistem PCC.....	39
3.2.5	Diagram Alir Tunnel Broker.....	41
3.2.6	Diagram Alir Tunneling.....	42

3.3	Perancangan Sistem dan Konfigurasi PCC, Tunneling dan Dual Stack.....	44
3.3.1	Perancangan Interface pada Router.....	45
3.3.2	Perancangan Konfigurasi pada Router....	46

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Implementasi Load Balancing IPv4 PCC	48
4.2	Konfigurasi Mikrotik	49
4.2.1	Konfigurasi Interface IPv4 pada Mikrotik.	49
4.2.2	Konfigurasi Load Balancing PCC IPv4 pada Mikrotik.....	52
4.3	Konfigurasi Komputer Client IPv4.....	64
4.4	Hasil Implementasi Load Balancing IPv4.....	68
4.5	Konfigurasi Tunneling pada Tunnel Broker.....	71
4.6	Konfigurasi Tunneling pada Router Mikrotik....	75
4.7	Konfigurasi pada Client IPv6.....	80
4.8	Konfigurasi Dual Stack.....	82

BAB V: UJI COBA

5.1	Uji coba Load Balancing menggunakan metode PCC pada IPv4.....	85
5.1.1	Uji coba Koneksi ISP Astinet melalui Komputer Client IPv4.....	86
5.1.2	Uji coba Koneksi ISP Lintas Arta melalui komputer Client IPv4.....	87

5.1.3	Uji Coba Load Balancing saat Koneksi Astinet Mati.....	88
5.1.4	Uji Coba Load Balancing saat koneksi Lintas Arta Mati.....	90
5.2	Uji Coba Load Balancing PCC pada IPv4.....	91
5.2.1	Uji Coba Load Balancing PCC pada IPv4 saat Request Web.....	92
5.2.2	Uji Coba Load Balancing PCC pada IPv4 saat Download....	93
5.3	Uji Coba Load Balancing PCC pada IPv4 melalui jalur Dual Stack.....	100
5.4	Uji Coba Tunneling 6to4.....	103
5.5	Uji Coba Dual Stack.....	108

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	112
5.2	Saran	113

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

ABSTRAK

Kemajuan dan perkembangan teknologi komunikasi data yang semakin cepat. menjadikan kebutuhan akan teknologi komunikasi data sangat penting dengan menggunakan dua internet service provider atau lebih dapat dijadikan solusi untuk memenuhi kebutuhan internet. Load balancing merupakan salah satu teknik routing yang dapat memanfaatkan beberapa ISP untuk dapat digunakan secara bersamaan. Akan tetapi, ada berbagai metode pula yang dapat digunakan, salah satunya adalah metode PCC. Sedangkan untuk client yang menggunakan IPv6 dapat menggunakan metode tunneling 6to4 sebagai serta dual stack sebagai gateway.

Per Connection Classifier (PCC) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada load balancing, dengan PCC dapat digunakan untuk mengelompokkan trafik koneksi yang melalui router menjadi beberapa kelompok. Sehingga router akan mengingat jalur gateway yang dilewati diawal trafik koneksi dan pada paket-paket selanjutnya yang masih berkaitan dengan koneksi awalnya akan dilewatkan pada jalur gateway yang sama juga.

IP tunnel merupakan jaringan komunikasi Protokol Internet antara dua jaringan komputer yang digunakan untuk transportasi menuju jaringan lain dengan mengkapsulkan paket. Dapat digunakan untuk membuat jaringan maya pribadi (Virtual Private Network) antara dua atau lebih jaringan pribadi melewati jaringan umum misalnya internet. Penggunaan umum lainnya adalah untuk menghubungkan antara IPv6 dan IPv4 internet.

Dari hasil implementasi dapat diketahui bahwa load balancing menggunakan metode PCC berjalan pada client IPv4 menggunakan ISP Astinet dengan internet speed 6 Mbps, dan ISP Lintas Arta dengan internet speed 1 Mbps. Sedangkan untuk IPv6 menggunakan metode tunneling didapatkan dari tunnel broker yang meminjamkan alamat prefix global. Dengan demikian user yang menggunakan IPv6 dapat terhubung ke jaringan internet yang berbasis IPv6.

LOAD BALANCING MENGGUNAKAN PCC PADA IPv4 DAN
TUNNELING DENGAN METODE 6TO4 SERTA DUAL STACK
DOSEN PEMBIMBING : HUDAN STUDIawan, S.Kom, M.Kom
PENYUSUN : WIDI ARY CAHYO PUTRO

Kata kunci : Load balancing, PCC, routing, gateway, tunneling, 6to4, dual stack

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan komunikasi saat ini sangat penting seiring dengan kemajuan dan perkembangan teknologi komunikasi data yang semakin canggih. Sering terjadinya masalah pada jaringan terutama pada konektifitas dan beban kerja pada suatu jaringan. Oleh sebab itu, diperlukan perancangan yang tepat dan handal dalam membangun kualitas jaringan yang baik. Dalam lalu lintas suatu jaringan, server mempunyai peran yang sangat penting. Salah satu solusi praktis dan tepat yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan melakukan pendistribusian beban kerja (load balancing).

Selama ini masih banyak orang yang beranggapan salah tentang load balancer, bahwa dengan menggunakan load balance dua jalur koneksi, maka besar bandwidth yang akan didapatkan menjadi dua kali lipat dari bandwidth sebelum menggunakan load balance atau dalam kata lain akumulasi dari kedua bandwidth tersebut. Load balancing adalah sebuah konsep yang gunanya untuk menyeimbangkan beban atau muatan pada infrastuktur jaringan. Dalam sistem load balancing, proses pembagian bebannya memiliki metode dan algoritma tersendiri. PCC (Per Connection Classifier) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada load balancing, dengan PCC dapat digunakan untuk

mengelompokkan trafik koneksi yang melalui atau keluar masuk router menjadi beberapa kelompok (Mikrotik, 2012).

IP tunnel merupakan suatu kanal jaringan komunikasi Internet Protokol antara dua jaringan komputer yang digunakan untuk transportasi menuju jaringan lain dengan mengkapsulkan paket. IP Tunnel sering kali digunakan untuk menghubungkan dua jaringan IP yang tidak bergabung dan yang tidak memiliki alamat penjaluran asli (native routing path) ke lainnya, melalui protokol penjaluran utama melewati jaringan transportasi tingkat menengah. Bersama dengan protokol IPsec keduanya kemungkinan digunakan untuk membuat jaringan maya pribadi (Virtual Private Network) antara dua atau lebih jaringan pribadi melewati jaringan umum misalnya internet. Penggunaan umum lainnya adalah untuk menghubungkan antara instalasi IPv6 dan IPv4 internet (Stalling, 2000).

Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan di jelaskan tentang load balancing menggunakan metode PCC dan tunneling 6to4 serta dual stack. Diharapkan metode PCC ini dapat dijadikan solusi lain dalam penerapan penggunaan metode pada load balancing. Karena kelebihan dari metode PCC ini yakni untuk menjawab sering putusnya koneksi pada teknik load balancing akibat dari perpindahan gateway. Dan tunneling digunakan untuk client yang menggunakan baik itu hanya IPv6 ataupun menggunakan IPv6 dan IPv4 secara bersamaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sebuah jaringan wired dan wireless dengan memanfaatkan efisiensi bandwidth dan tidak ada pembebanan koneksi pada salah satu provider.
2. Bagaimana cara menggabungkan dua koneksi dari provider yang berbeda ke dalam satu jaringan yang utuh, menggunakan metode PCC pada IPv4.
3. Bagaimana cara pemeratakan beban ISP (Internet Service Provider) kepada suatu ISP yang lain dengan load balancing pada metode PCC.
4. Bagaimana menghubungkan client IPv6 ke dalam jaringan IPv6 internet.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat ditentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Hanya mengimplementasikan load balancing dengan metode PCC pada IPv4. Implementasi load balancing menggunakan bandwidth dedicated.
2. Implementasi hanya dilakukan pada ISP yang menggunakan IP statis dan tidak bisa menggunakan modem.
3. Tidak membahas kebijakan user management ataupun bandwidth management. Hanya membahas load balancing PCC.

4. Tidak membahas IPv6 secara utuh, namun membahas pada metode tunneling 6to4 dan dual stack.
5. Interkoneksi antara protocol IPv6 dengan IPv4 dalam bentuk mekanisme tunneling yaitu menyediakan koneksi IPv6 melalui IPv4 (6to4) dengan sistem IPv6 tunnel broker dan metode dual stack.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam permasalahan di atas adalah sebagai berikut:

1. Merancang jaringan yang stabil dan efisien dengan menerapkan sistem penggabungan koneksi dengan load balancing.
2. Menyediakan layanan internet yang nyaman, stabil, cepat dan memiliki keamanan yang lebih baik.
3. Mengetahui dan memahami load balancing pada metode PCC.
4. Mengetahui dan memahami metode tunneling IPv6 dan perlunya bermigrasi ke IPv6.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari implementasi load balancing ini antara lain adalah:

1. Dengan metode PCC dapat menjawab masalah sering putusnya koneksi akibat dari load balancing karena perpindahan gateway.
2. Dengan menggunakan PCC, penyebaran beban jaringan menjadi lebih teratur dan juga stabil.

3. Mempersiapkan diri dalam rencana migrasi dari IPv4 ke IPv6 agar memahami versi baru dari internet protocol.
4. Tidak hanya memiliki client IPv4 namun juga Memiliki client IPv6 yang dapat terhubung ke jaringan IPv6 global.

1.6 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan penelusuran dan pembelajaran terhadap berbagai macam literatur seperti buku, jurnal, tugas akhir, referensi-referensi baik melalui perpustakaan maupun internet dan lain sebagainya yang terkait dengan judul penelitian ini.

2. Analisis Kebutuhan

Menganalisis kebutuhan dengan cara seperti pengumpulan data, analisis data, serta analisis kebutuhan hardware dan software. Tahapan ini sangat penting untuk menunjang pada tahapan perancangan dan pembuatan.

3. Perancangan dan Pembuatan

Pada tahap ini dilakukan pengerjaan konfigurasi, mulai dari perancangan sampai pembuatan konfigurasi load balancing dengan metode PCC dan konfigurasi tunneling 6to4 serta dual stack pada Mikrotik dan juga konfigurasi IPv4 dan IPv6 pada sisi user.

4. Uji Coba

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian load balancing dengan Mikrotik pada jaringan komputer IPv4 dan Pengujian jaringan IPv6 global yang melalui media tunnel broker sebagai penyedia/peminjam alamat sementara IPv6, untuk mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan.

5. Dokumentasi

Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan tugas akhir untuk dijadikan sebagai dokumentasi hasil penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini, pembahasan akan disajikan dalam beberapa bab dengan sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang teori-teori dan penjelasan yang berkaitan dengan permasalahan dan penyelesaian masalah dari laporan tugas akhir.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini berisi tentang analisis dan perancangan sistem, konfigurasi load balancing pada Mikrotik dengan metode PCC dan metode tunneling 6to4 serta dual stack konfigurasi IPv4 dan IPv6 pada sisi user.

BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini berisi tentang implementasi konfigurasi load balancing dengan metode PCC dan metode tunneling 6to4 serta dual stack menggunakan Mikrotik

BAB V UJI COBA

Pada bab ini berisi tentang hasil uji coba implementasi konfigurasi load balancing dengan metode PCC dan metode tunneling 6to4 serta dual stack. Serta hasil uji coba yang telah dilakukan user.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan isi laporan tugas akhir, dan saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.